

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 : B32B 15/08		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/21747 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. April 2000 (20.04.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/06846 (22) Internationales Anmeldedatum: 16. September 1999 (16.09.99)		(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(30) Prioritätsdaten: 198 46 533.5 9. Oktober 1998 (09.10.98) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): THYSSEN KRUPP STAHL AG [DE/DE]; August-Thyssen-Strasse 1, D-40211 Düsseldorf (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): NAZIKKOL, Cetin [DE/DE]; Zechenstrasse 10, D-47169 Duisburg (DE). PANEK, Edgar [DE/DE]; Riesenstrasse 9, D-46145 Oberhausen (DE). BEHR, Friedrich [DE/DE]; Espenweg 19, D-47804 Krefeld (DE).			
(74) Anwalt: COHAUSZ & FLORACK; Kanzlerstrasse 8a, D-40472 Düsseldorf (DE).			

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A STOVE-ENAMELED MOLDED COMPONENT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES EINBRENNLACKIERTEN FORMBAUTEILS

(57) Abstract

The invention relates to a method for producing a stove-enamelled molded component made from a dual-layered sheet of metal comprising two covering sheets with an intermediate epoxy resin layer that is glued to one of the covering sheets. In order to obtain a high buckling resistance for a low surface weight, maintaining an adhesive connection between the covering sheets and the intermediate layer, while at the same time allowing for deformation of the dual-layer sheet by deep drawing in particular without subjecting the covering sheets to excessive stress, the epoxy resin that is used is polymerized exclusively at stove-enameling temperatures, being coherent but not polymerized when the dual-layer sheet is deformed, while the enamel is stoved only after the deformed component is lacquered, whereby said stoving occurs at a temperature at which polymerization of the epoxy resin of the intermediate layer also occurs.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen eines einbrennlackierten Formbauteils aus einem Doppellagenblech mit zwei Deckblechen mit einer mit den Deckblechen verklebten Zwischenlage aus Epoxidharz. Um einerseits zur Erzielung einer hohen Beulsteifigkeit bei niedrigem Flächengewicht eine adhäsive Verbindung zwischen den Deckblechen und der Zwischenlage zu erhalten und andererseits die Umformung des Doppellagenbleches, insbesondere durch Tiefziehen, ohne Überbelastung der Deckbleche zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass ein Epoxidharz verwendet wird, das erst bei Lackeinbrenntemperaturen polymerisiert, beim Umformen des Doppellagenbleches kohärent, aber noch nicht polymerisiert ist und dass erst nach dem Lackieren des umgeformten Bauteils das Einbrennen des Lackes bei einer Temperatur erfolgt, bei der gleichzeitig auch die Polymerisation des Epoxidharzes der Zwischenlage erfolgt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren zum Herstellen eines einbrennlackierten Formbauteils

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen eines einbrennlackierten Formbauteils aus einem Doppellagenblech mit einer mit dessen Deckblechen verklebten Zwischenlage aus einem Epoxidharz in Form eines Hotmelts.

Solche Formbauteile, die zum Beispiel im Karosseriebau von Kraftfahrzeugen eingesetzt werden, sollen ein möglichst geringes Flächengewicht bei einer hohen Beulsteifigkeit haben. Außerdem soll das Doppellagenblech gut umformbar, insbesondere gut tiefziehfähig sein. Schließlich soll das Formbauteil bei der Lackierung, insbesondere einer kathodischen Tauchlackierung und einem anschließenden Einbrennen des Lackes, keine Probleme erzeugen.

Aus der US 4,594,292 A1 ist das Problem bekannt, daß bei einem Doppellagenblech mit einer Zwischenlage aus einem Harz, die mit den Deckblechen verklebt ist, die Klebeverbindung zwischen der Zwischenlage und den Deckblechen bei hohen Verformungen durch Ablösung aufgehoben wird. Um diesem unerwünschten Phänomen zu begegnen und gleichzeitig sicherzustellen, daß die Zwischenlage während der Umformung nicht so stark gegen die Deckbleche drückt, daß diese in ihren äußeren Bereichen rissig werden, ist vorgesehen, daß die Zwischenlage aus drei verschiedenen Harzsichten mit jeweils unterschiedlichen Eigenschaften besteht. Die

Kernschicht weist ein plastisches Verhalten auf, während die äußereren Schichten aus einem duktilen Harz bestehen, das unter den auftretenden Umformbelastungen nicht fließt und somit nicht gegen die Deckbleche des Doppellagenbleches drückt. Auf diese Weise sollen extreme Umformungen bei Biegungen um bis zu 180° erreicht werden, ohne daß die Zwischenlage sich von den Deckblechen ablöst und/oder Risse in den Deckblechen entstehen.

Formbauteile, die aus einem solchen Doppellagenblech hergestellt sind, sind allerdings nicht für das Einbrennlackieren geeignet, da die äußereren Schichten der Zwischenlage aus einer Mischung aus Polyäthylen und Polypropylen, also Thermoplasten bestehen, die bei Temperaturen von oberhalb 160° C flüssig werden. Beim Einbrennen des Lackes während einer Einbrennlackierung, die typischerweise bei Temperaturen von 180° C und darüber und über eine Zeitdauer von mindestens 30 Minuten erfolgt, würde die Zwischenlage teilweise auslaufen und die für die Beulsteifigkeit des Formbauteils wichtige Klebeverbindung zwischen den Deckblechen und der Zwischenlage verloren gehen.

Ferner ist ein Doppellagenblech bekannt (EP 0 598 428 A1), bei dem eine Zwischenlage aus Polypropylen mit Klebstoff an den Deckblechen klebt. Ein solches Doppellagenblech soll für das Kaltumformen zu einem Formbauteil geeignet sein. Das Formbauteil soll nach einer Wärmebehandlung mit mindestens 135° C eine hohe Formstabilität haben. Da Polypropylen als Thermoplast bei Temperaturen oberhalb 160° C flüssig wird, gilt für ein solches Bauteil das gleiche wie bei dem vorigen Bauteil, nämlich, daß die Klebeverbindung zwischen den Deckblechen und der Zwischenlage bei einer Behandlungszeit von 30

Minuten mit einer Temperatur von mindestens 180° C, wie sie beim Lackeinbrennen üblich ist, verloren geht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen eines einbrennlackierten Formbauteils aus einem Doppellagenblech mit einer mit dessen Deckblechen verklebten Zwischenlage aus Epoxidharz in Form eines Hotmelts zu schaffen.

Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, ein Doppellagenblech zu schaffen, das sowohl tiefziehfähig ist als auch sich zum Einbrennlackieren eignet. Insbesondere soll dieses Doppellagenblech für das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren eines einbrennlackierten Formbauteils geeignet sein.

Diese Aufgabe wird durch folgende Verfahrensschritte gelöst:

- a) Nach Einbringen der Zwischenlage aus einem Epoxidharz, das erst bei Lackeinbrenntemperaturen oberhalb 180° C polymerisiert (vernetzt), zwischen die Deckbleche und räumlicher Fixierung der Deckbleche zueinander wird das Doppellagenblech bei kohärentem aber noch nicht polymiersierten (vernetzten) Epoxidharz in die Form des Bauteils umgeformt,
- b) nach dem Lackieren des umgeformten Bauteils erfolgt das Einbrennen des Lackes bei einer Temperatur, bei der auch gleichzeitig die Polymerisation (Vernetzung) des Epoxidharzes erfolgt.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird durch die Wahl eines bestimmten Epoxidharzes in einem bestimmten Zustand gewährleistet, daß bei der Umformung des Doppellagenbleches zum Formbauteil, insbesondere durch Tiefziehen, die Zwischenlage wegen des noch nicht vernetzten Epoxidharzes die Verformungen mitmacht und die Deckbleche nicht unzulässig hoch belastet werden und/oder es zum Ablösen der Deckbleche von der Zwischenlage kommt. Gleichzeitig ist auch sichergestellt, daß das Zwischenlagenmaterial wegen seines festen Zustands beim Umformen nicht zwischen den Deckblechen herausgedrückt wird. Ferner ist gewährleistet, daß das Epoxidharz nicht bei den beim Einbrennen üblichen höheren und für eine längere Zeit einwirkenden Temperaturen aufschmilzt und ausläuft, sondern polymerisiert, wodurch erst die endgültige feste Verklebung der Deckbleche mit der Zwischenlage eintritt und das Formbauteil nach Erkalten des Epoxidharzes eine optimale Beulsteifigkeit erhält.

Es wurde gefunden, daß ein Doppellagenblech mit einer Zwischenlage aus Epoxidharz folgender Rezeptur besonders geeignet ist:

Zusammensetzung des Bindemittelsystems (in
Massenprozent) :

Komponenten:	Mögliche Zusammensetzung
Festes Epoxidharz	50 - 80
Thixotrophiehilfsmittel	1 - 10
Mittel zum thermischen Aushärten	1 - 8
Talkum	0 - 9
Wollastonit	0 - 10
Silane	0 - 10
Durch Harz benetzbares Fasermaterial	0 - 10
Mikrohohlkugeln aus Glas	5 - 45
Mikrohohlkugeln aus Kunststoff	0 - 10
Flüssiges Epoxidharz	0 - 25

Auf die rheologischen Eigenschaften des Materials der Zwischenlage kann über seine Zusatzstoffe Einfluß genommen werden. Zum Beispiel läßt sich dies mit einem das Fließverhalten bei erhöhten Temperaturen verändernden Stoff, wie hochdisperser Kieselsäure, erreichen. Aber auch über die Mikrohohlkugeln kann darauf wirksam Einfluß genommen werden. Mit diesen Zusatzstoffen kann das Material der Zwischenlage im Temperaturbereich bis 230° C thixotrop eingestellt werden. Dadurch wird gewährleistet, daß das Material der Zwischenlage beim Lackeinbrennen nicht zwischen den Deckblechen ausläuft.

Auf einen Beschleuniger kann verzichtet werden, da die Härtung des Materials erst beim Lackeinbrennen erfolgt. Als Härter eignet sich beispielsweise Dicyandiamid.

Grundsätzlich ist es zwar möglich, als Zwischenlage nur Epoxidharz zu verwenden, doch wäre das mit hohen Materialkosten und einem hohen Gewicht des Bauteils verbunden. Um das Gewicht zu vermindern, ist nach einer Ausgestaltung vorgesehen, daß dem Epoxidharzgemisch Füllstoffe mit einer Dichte beigemischt werden, die wesentlich kleiner als die Dichte des Epoxidharzes ist. Dafür eignen sich verschiedene Stoffe, wie Cellulosefasern, Holzmehl, poröses Recyclingglas, vor allem aber Mikrohohlkugeln. Solche Mikrohohlkugeln haben vorzugsweise einen Durchmesser von 10 bis 100 µm. Als Material für diese Mikrohohlkugeln können Thermoplaste, Duroplaste, keramische Materialien oder Glas Verwendung finden. Die besten Ergebnisse werden mit Glashohlkugeln erzielt. Auf diese Art und Weise lassen sich Dichten der Zwischenlage von 0,6 g/cm³ erreichen.

Die Beulsteifigkeit des Formbauteils ist unter anderem auch abhängig von der Haftung der Zwischenlage an den Deckblechen. Dies gilt sowohl für Formbauteile, die aus Doppelagenblechen mit flachen Deckflächen als auch für Formbauteile, die aus Deckblechen mit einem Noppenblech hergestellt sind. Im letzteren Fall kann die Anzahl der Noppen in dem Maß verringert werden, in dem die Haftung der Zwischenlage an den Deckblechen steigt. Um diese Haftung zu verbessern, kann dem Epoxidharzgemisch ein die adhäsive Haftung verbessernder Stoff, wie Talkum, beigemischt werden. Weiter kann die Beulsteifigkeit dadurch verbessert werden, daß ein die kohäsive Haftung verbessernder Stoff, wie Wollastonit, dem Epoxidharzgemisch beigemischt wird. Schließlich ist von Vorteil, wenn dem Epoxidharzgemisch mindestens ein Korrosionsinhibitor beigemischt ist, der verhindert, daß

es zu Korrosionen an den Innenseiten der nicht zugänglichen Deckbleche kommt.

Die Zwischenlage kann auf verschiedene Art und Weise hergestellt werden.

Nach einer ersten Alternative wird als Zwischenlage eine Folie verwendet, an der die Deckbleche angeklebt werden. Das Ankleben kann mittels eines zum Beispiel auf die Deckbleche aufgestrichenen Primers erfolgen, der insbesondere nach Auflegen der Deckbleche unter Druck die Folie an die Deckbleche anklebt. Der Einsatz einer angeklebten Folie ist vor allem dann von Vorteil, wenn als Deckbleche Flachbleche verwendet werden. In diesem Fall dient die angeklebte Folie auch zur räumlichen Fixierung der Deckbleche während der Weiterverarbeitung.

Alternativ ist es allerdings auch möglich, daß das Epoxidharzgemisch als Zwischenlage unmittelbar auf ein Deckblech aufextrudiert wird.

Das Verkleben der Deckbleche mit der Zwischenlage kann auch durch Erwärmen des Verbundes aus den Deckblechen und der Zwischenlage auf Schmelztemperatur (ca. 100° C) des Epoxidharzes z.B. in einer Heißpresse erfolgen. Dabei tritt aber noch keine Polymerisation (Vernetzung) des Epoxidharzes ein.

Sofern als Deckbleche Flachbleche verwendet werden, übernimmt die an den Deckblechen angeklebte Zwischenlage die räumliche Fixierung der Deckbleche. Werden jedoch ein Noppenblech und ein Flachblech verwendet, dann erfolgt die Fixierung des Noppenbleches an das Flachblech durch Anschweißen seiner Noppen bei aufliegender Zwischenlage.

Vorzugsweise erfolgt das Anschweißen durch Widerstandsschweißen. Dabei wird die als geschlossene Folie aufgelegte oder aufextrudierte Zwischenlage im Bereich der Noppen entfernt, indem sie durch den Elektrodendruck verdrängt wird. Das Epoxidharz weicht also dem Druck beim Anschweißen aus. Von Vorteil ist, daß dabei, anders als bei einer für den Durchtritt der Noppen gelochten Zwischenlage, der Zwischenraum zwischen den Deckblechen voll volumetrisch ausgefüllt bleibt. Das Entfernen von Epoxidharz aus dem Bereich der Noppen wird erleichtert, wenn gleichzeitig Druck und Wärme wirksam sind. Die Erwärmung kann z.B. durch eine beheizbare Schweißtischplatte realisiert werden, über die das auf ihr liegende Flachblech und somit auch die Zwischenlage erwärmt wird.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt schematisch den Herstellungsprozeß eines einbrennlackierten Formbauteils ausgehend von der Phase der Herstellung eines Doppellagenbleches.

In einen Doppelschneckenextruder 1 werden als Komponenten für ein eine Zwischenlage bildendes Bindemittelsystem als Komponente K1 einem Gemisch aus Festharz, Thixotropiehilfsmittel, Mittel zum chemischen Aushärten, als Komponente K2 Mikrohohlkugeln und gegebenfalls als Komponente K3 Flüssigharz gegeben. Weitere Komponenten wie Fasermaterial, Holzmehl, Wollastonit und Silane etc. können zugegeben werden. Eine in der Praxis bewährte Rezeptur ist in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

Zusammensetzung des Bindemittelsystems (in
Massenprozent):

Komponenten:	Mögliche Zusammensetzung
Festes Epoxidharz	50 - 80
Thixotrophiehilfsmittel	1 - 10
Mittel zum thermischen Aushärten	1 - 8
Talkum	0 - 9
Wollastonit	0 - 10
Silane	0 - 10
Durch Harz benetzbares Fasermaterial	0 - 10
Mikrohohlkugeln aus Glas	5 - 45
Mikrohohlkugeln aus Kunststoff	0 - 10
Flüssiges Epoxidharz	0 - 25

Das feste Epoxidharz kann modifiziert oder unmodifiziert sein. Vorzugsweise hat es eine Bisphenol-A-oder F-Basis. Entsprechendes gilt für das flüssige Epoxidharz. Als Mittel zum chemischen Aushärten eignet sich die Dicyandiamid. Als Thixotrophiehilfsmittel hat sich hochdisperse Kieselsäure bewährt (Aerosil®).

Die aus Komponenten K1,K2,K3 extrudierte Folie 2 wird als Zwischenlage auf ein Flachblech 3 abgelegt. Auf die Folie 2 wird von oben ein Noppenblech 4 aufgelegt. Aus der extrudierten Folie 2, dem Flachblech 3 und dem Noppenblech 4 wird ein Doppelplattenblech mit der extrudierten Folie 2 als Zwischenlage und den Blechen 3 und 4 als Deckbleche gebildet. Sofern beide Deckbleche 3, 4 als Flachbleche ausgebildet sind, sollten zur vorübergehenden Fixierung des Verbundes die Bleche 3 und

4 auf ihrer der Zwischenlage 2 zugekehrten Seite mit einem Primer versehen sein, der bei Druckbeaufschlagung des Verbundes dazu führt, daß die Deckbleche 3,4 und die Zwischenlage 2 aufeinander fixiert werden. Alternativ kann die Zwischenlage 2 mittels eines Kalanders aufgebracht werden.

Als Deckbleche 3,4 eignen sich Stahlbleche mit einer Dicke von 0,1 mm bis 2,0 mm. Die Deckbleche 3,4 sind vorzugsweise verzinkt. Die Zwischenlage 2 hat vorzugsweise eine Dicke von 1 mm bis 10 mm.

Der so für die Herstellung des Doppellagenbleches vorbereitete Verbund 2,3,4 wird einer Heißpresse 5 zugeführt. Unter Zufuhr von Wärme und Druck wird das Noppenblech 4 mit seinen Noppen in die aufgeweichte Zwischenlage 2 eingedrückt. Die dabei wirksame Temperatur sollte mindestens 100° C betragen, aber unterhalb der Temperatur liegen, die zu einer Polymerisation des Epoxidharzes der Zwischenlage 2 führt. Bei einer solchen Temperatur wird das Epoxidharz im Bereich der Noppen verdrängt, so daß das gesamte Volumen zwischen den Deckblechen ausgefüllt wird. Die Noppen wirken dabei als Distanzhalter. Die durch das Pressen aufeinander gedrückten Deckbleche kontaktieren an den Stirnseiten der Noppen, so daß in einer nachfolgenden Punktschweißanlage 7 die beiden Deckbleche 3,4 an den Stirnseiten der Noppen verschweißt werden können. Neben der Fixierung der Deckbleche 3,4 über die Klebeverbindung zwischen der Zwischenlage 2 und den Deckblechen 3,4 ergibt sich durch die Schweißverbindung eine zusätzliche Fixierung der beiden Deckbleche 3,4 untereinander.

Das so hergestellte Doppellagenblech 6 wird nach gegebenenfalls vorgesehenem Zuschneiden einer Tiefziehanlage 8 zugeführt. Die Umformung des Doppellagenbleches 6 zu dem gewünschten Formbauteil ist ohne Probleme möglich, das heißt, ohne daß es zu einem Ablösen der Klebeverbindung zwischen der Zwischenlage 2 und den Deckblechen 3,4 oder einer Überbeanspruchung der Deckbleche 3,4 kommt, weil das noch nicht polymerisierte Epoxidharz der Zwischenlage 2 solche Umformungen mitmacht. Auch kommt es nicht zu einem Herausquetschen der Zwischenlage 2 über die Ränder der Deckbleche 3,4 hinaus.

Das so hergestellte Formbauteil 9 wird, nachdem es in der Regel in eine Karosserie eingebaut ist, einer Anlage zur kathodischen Tauchlackierung (KTL) 10 zugeführt. Das tauchlackierte Formbauteil 11 wird abschließend in einem Brennofen 12 bei einer Temperatur von mindestens 180° C für mindestens 30 Minuten behandelt. Höhere Temperaturen mit kürzeren Behandlungszeiten sind allerdings auch möglich. Dabei wird der Lack eingebrannt und gleichzeitig erfolgt eine Polymerisierung des Epoxidharzes der Zwischenlage 2. Diese hohe Temperatur und die verhältnismäßig lang andauernde, aber auch eine länger andauernde Behandlung übersteht das Epoxidharz problemlos. Insbesondere kommt es nicht zum Ablösen der Zwischenlage von den Deckblechen oder zum Ausfließen des Epoxidharzes. Nach Erkalten hat das Formbauteil die gewünschte hohe Beulsteifigkeit bei niedrigem Flächengewicht.

Die Rezeptur der Zwischenlage übersteht erfahrungsgemäß auch ohne Schaden einen Störfall beim Einbrennlackieren, wenn z.B. das Bauteil im Brennofen einer Temperatur von

- 12 -

230° C für eine die Einbrennzeit wesentlich
überschreitende Zeit von bis zu 10 Minuten ausgesetzt
ist.

A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zum Herstellen eines einbrennlackierten Formbauteils aus einem Doppellagenblech mit einer mit dessen Deckblechen verklebten Zwischenlage aus einem Epoxidharz in Form eines Hotmelts,

gekennzeichnet durch folgende Schritte:

- a) Nach Einbringen der Zwischenlage aus einem Epoxidharz, das erst bei Lackeinbrenntemperaturen polymerisiert (vernetzt), zwischen die Deckbleche und räumlicher Fixierung der Deckbleche zueinander wird das Doppellagenblech bei kohärentem aber noch nicht polymerisiertem (vernetztem) Epoxidharz in die Form des Bauteils umgeformt,
- b) nach dem Lackieren des umgeformten Bauteils erfolgt das Einbrennen des Lackes bei einer Temperatur, bei der gleichzeitig auch die Polymerisation des Epoxidharzes erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

durch gekennzeichnet, daß als Epoxidharz ein Gemisch aus Fest- und Flüssigharz mit einem Verhältnis von 100 : 20 bis 100 : 10 und einem Härter verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß dem Epoxidharzgemisch ein das Fließverhalten bei erhöhten Temperaturen vermindernder Stoff, wie hochdisperse Kieselsäure, beigemischt ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß dem Epoxidharzgemisch Füllstoffe mit einer Dichte beigemischt sind, die kleiner ist als die Dichte des Epoxidharzes.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß als Füllstoffe Mikrohohlkugeln verwendet werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß dem Epoxidharzgemisch ein die adhäsive Haftung verbessernder Stoff, wie Talkum, beigemischt ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß dem Epoxidharzgemisch ein die kohäsive Haftung verbessernder Stoff, wie Wollastonit, beigemischt ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß dem Epoxidharzgemisch mindestens ein Korrosionsinhibitor beigemischt ist.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß als Zwischenlage eine Folie verwendet wird, an der die Deckbleche angeklebt werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß als Zwischenlage das Epoxidharzgemisch unmittelbar auf ein Deckblech aufextrudiert wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß die Deckbleche mit der Zwischenlage durch Erwärmen des Verbundes aus den Deckblechen und der Zwischenlage auf eine unter der Vernetzungstemperatur liegende Schmelztemperatur des Epoxidharzes verklebt werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß als Deckbleche ein Noppenblech und ein Flachblech verwendet werden, wobei das Noppenblech mit seinen Noppen an das Flachblech angeschweißt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, daß das Anschweißen durch Widerstandsschweißen erfolgt.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, daß das Auflegen des Noppenbleches unter gleichzeitiger Anwendung von Druck und Wärme erfolgt.

15. Verfahren nach Anspruch 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß beim
 Verschweißen des Noppenblechs mit dem Flachblech das
 Flachblech auf einem beheizbaren Schweißtisch aufliegt,
 so daß Wärme vom Schweißtisch über das Flachblech in die
 Zwischenlage geleitet wird.

16. Tiefziehfähiges Doppellagenblech mit zwei
 Deckblechen aus Metall und einer zwischen den Deckblechen
 angeordneten Zwischenlage aus Epoxidharz, insbesondere
 zur Verwendung in einem Verfahren nach einem der
 Ansprüche 1 bis 15,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h folgende
 Zusammensetzung:

Zusammensetzung des Bindemittelsystems (in
 Massenprozent) :

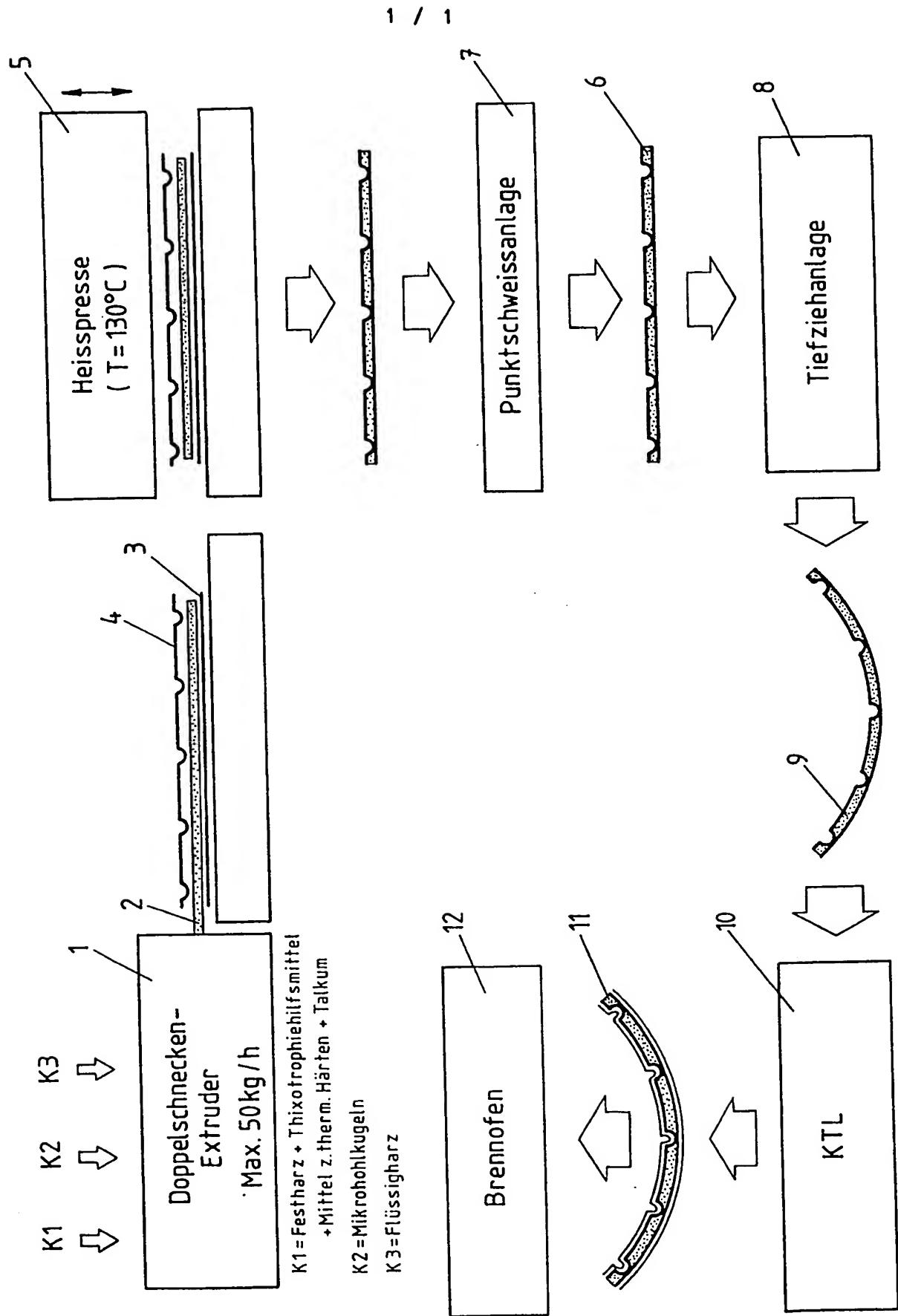
Komponenten:	Mögliche Zusammensetzung
Festes Epoxidharz	50 - 80
Thixotrophiehilfsmittel	1 - 10
Mittel zum thermischen Aushärten	1 - 8
Talkum	0 - 9
Wollastonit	0 - 10
Silane	0 - 10
Durch Harz benetzbares Fasermaterial	0 - 10
Mikrohohlkugeln aus Glas	5 - 45
Mikrohohlkugeln aus Kunststoff	0 - 10
Flüssiges Epoxidharz	0 - 25

17. Doppellagenblech nach Anspruch 16,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß eines
der Deckbleche ein Noppenblech ist, dessen Noppenspitzen
mit dem ebenen anderen Deckblech verschweißt sind.

18. Doppellagenblech nach Anspruch 16,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das
Doppellagenblech ein Sandwichblech mit zwei ebenen
Deckblechen ist.

19. Doppellagenblech nach Anspruch 17,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das
Noppenblech nur an seinem äußeren Rand Noppen aufweist,
die mit dem ebenen anderen Deckblech an den Noppenspitzen
verschweißt sind, während die übrige Fläche des
Noppenblechs eben ist.

20. Doppellagenblech nach Anspruch 18,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die
Zwischenlagenfolie mit den beiden ebenen Deckblechen
durch einen Klebstoff verklebt ist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Application No
 PCT/EP 99/06846

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 B32B15/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 B32B C25D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 030 488 A (SOBOLEV IGOR) 9 July 1991 (1991-07-09) claims 1,3,4 column 7, line 10 - line 25 column 9, line 27 - line 50 column 10, line 55 -column 11, line 24 example 6 column 27, line 49 - line 60 tables 6A,6B --- EP 0 297 396 A (BAYER AG) 4 January 1989 (1989-01-04) claims 1,10 page 5, line 10 - line 30 page 6, line 11 - line 28 page 9, line 8 - line 30 -----	16,18,20
A		1-20

Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

7 January 2000

20/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Girard, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/06846

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
US 5030488	A 09-07-1991	CA EP WO US	2003638 A 0445213 A 9005633 A 5219629 A		23-05-1990 11-09-1991 31-05-1990 15-06-1993
EP 0297396	A 04-01-1989	DE DE ES JP US	3721849 A 3883869 D 2045019 T 1024711 A 5194334 A		12-01-1989 14-10-1993 16-01-1994 26-01-1989 16-03-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. nationales Aktenzeichen
PCT/EP 99/06846

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B32B15/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoß (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B32B C25D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoß gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 030 488 A (SOBOLEV IGOR) 9. Juli 1991 (1991-07-09) Ansprüche 1,3,4 Spalte 7, Zeile 10 - Zeile 25 Spalte 9, Zeile 27 - Zeile 50 Spalte 10, Zeile 55 - Spalte 11, Zeile 24 Beispiel 6 Spalte 27, Zeile 49 - Zeile 60 Tabellen 6A,6B ---	16,18,20
A	EP 0 297 396 A (BAYER AG) 4. Januar 1989 (1989-01-04) Ansprüche 1,10 Seite 5, Zeile 10 - Zeile 30 Seite 6, Zeile 11 - Zeile 28 Seite 9, Zeile 8 - Zeile 30 -----	1-20



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

7. Januar 2000

20/01/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Girard, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern.	ales Aktenzeichen
	PCT/EP 99/06846

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5030488 A	09-07-1991	CA 2003638 A		23-05-1990
		EP 0445213 A		11-09-1991
		WO 9005633 A		31-05-1990
		US 5219629 A		15-06-1993
-----	-----	-----	-----	-----
EP 0297396 A	04-01-1989	DE 3721849 A		12-01-1989
		DE 3883869 D		14-10-1993
		ES 2045019 T		16-01-1994
		JP 1024711 A		26-01-1989
		US 5194334 A		16-03-1993
-----	-----	-----	-----	-----